

【特許請求の範囲】

【請求項1】送風機、圧縮機などの湾曲流路の内壁に、軟体の多孔質材料からなる薄いシート状の吸音材を結合し、空気流動による騒音を低減する、流体機器の騒音低減構造。

【請求項2】前記吸音材が線径200μm以下の中ニッケル合金線または軟鋼線からなる織布であつて、湾曲流路の内壁と織布の間に1～5mmの断続的空隙を備えた、請求項1に記載の流体機器の騒音低減構造。

【請求項3】前記吸音材が炭素繊維、ロツクウール、グラスウール、セラミツクス、合成樹脂などの繊維からなる厚さ0.1～7mmの織布である、請求項1に記載の流体機器の騒音低減構造。

【請求項4】前記吸音材が炭素繊維、ロツクウール、グラスウール、セラミツクス、合成樹脂などからなる厚さ0.1～7mmのマットである、請求項1に記載の流体機器の騒音低減構造。

【請求項5】前記吸音材が炭素繊維、ロツクウール、グラスウール、セラミツクス、合成樹脂などの繊維からなる厚さ0.1～7mmのフェルトである、請求項1に記載の流体機器の騒音低減構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は回転式送風機、圧縮機、内燃機関、ガスタービン、蒸気タービン、高圧流体ダクト、空調ダクト、ジェット噴流出口デイフューザなどの流体機器を流動する流体が、流路の方向、流路の断面積などの変化に伴い発生する渦と、流体の渦が流路の内壁に衝突する時の騒音とを、広帯周波数域に亘り低減する流体機器の騒音低減構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】送風機、圧縮機、ガスタービン、蒸気タービンなどの流体機器では、翼車とケーシングとの間で流体の流れが乱れ、騒音を発生する。騒音を低減するために、翼の形状を改良したり、翼にセラミツクスなどの多孔質材料を用いたりしているが、目標とする効果を得るには至っていない。流体機器の小型化は流体の高速化を招き、騒音を一層発生しやすくしている。送風機、高圧流体ダクト、空調ダクト、ジェット噴流出口デイフューザなどの主として空気を扱う流体機器では、外周壁にブチルゴム、発砲体、ロツクウールまたはグラスウールなどの遮音材を巻き付けている。

【0003】図5に示すように、シロツコ型送風機の場合は、箱20の内部に送風機1を収容し、送風機1のケーシング5およびダクト部7と、箱20の内壁との間の空部へ、ブチルゴム発泡体、ロツクウール、グラスウールなどの遮音材21を充填している。図6に示すように、曲りダクト17の場合は、外周壁に前述のブチルゴムまたは発泡体などの遮音材22を巻き付け、さらに曲り部に流線形の固定翼25を配設したりしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述の構造は流体機器の大型化を招き、遮音材21、22の使用量も多くなり、コストの増加を来たし、流体が固体壁に衝突する時発生する振動は避けられない。

【0005】本発明の目的は上述の問題に鑑み、騒音発生源である流体機器の流路の湾曲部において、流路の内壁に多孔質材料からなる吸音材を配設することにより、渦の発生を効果的に抑え、騒音を抑えると同時に、固体壁の衝突から発生する振動を緩和する、流体機器の騒音低減構造を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の構成は送風機、圧縮機などの湾曲流路の内壁に、軟体の多孔質材料からなる薄いシート状の吸音材を結合したものである。

【0007】

【作用】流体の流れは流路の湾曲部で乱れ、渦を発生しつつ流路の内壁に衝突し、騒音を発生する。本発明では、流体機器の流路、特に流路の湾曲部の内壁に多孔質材料からなる吸音材を結合する。多孔質材料からなる吸音材は流体の流れが流路の内壁に衝突するのを緩和し、また粘性底層を吸収するので、流体の渦の発生が抑えられ、流体の流動騒音が低減される。

【0008】

【実施例】図1は本発明による騒音低減構造を備えたシロツコ型送風機の側面断面図である。シロツコ型送風機1はほぼ円筒形をなすケーシング5の内部に、円筒形の翼車3を配設される。翼車3は図示しないスパークにより回転軸2に結合される。翼車3は周方向等間隔に多数の羽根(約35枚)を備えており、翼車3の両端の入口4(紙面と直角な方向の端部)から空気を吸い込み、翼車3の外周側へ吐き出す。翼車3から吐き出された空気は、矢印で示すように、ケーシング5の内周壁に沿つて流れ、ケーシング5と一体のダクト部7を経て、出口8から図示しない接続ダクトへ流れる。ケーシング5の内部の空気流が変化する部分、すなわちケーシング5とダクト部7との接続部分で、空気流はダクト部7の内壁へ衝突して渦を発生させる。つまり、空気流はダクト部7の内壁を叩き、それにより発生する渦が生長したまでは潰れる時に騒音を発生する。

【0009】本発明はケーシング5とダクト部7の空気流が変化する部分の内壁に、多孔質材料からなる吸音材6を張り付け、空気流がケーシング5とダクト部7の各内壁へ衝突するのを緩和し、粘性底層を吸収させ、渦の発生を阻止するものである。吸音材6の始端部6aは空気流の方向が変化する部分、すなわちケーシング5の内周壁に沿う旋回流とダクト部7に沿う直進流との境界部に配され、かつケーシング5の内周壁と吸音材6との間に段差が生じないように、吸音材6の始端部6aは厚さ

3

が次第に所定の厚さとなるように構成する。吸音材6の長さLは、流路に変化がなく、空気流が安定するまでの区間とする。

【0010】図示の実施例では、ダクト部7のケーシング5との付根の部分(ノーズ)7aでは、空気流は連続的でなく不規則なものであるので、この部分には吸音材を設けてあまり効果はない。

【0011】吸音材6は線径200μm以下のニッケル合金線または軟鋼線を編成してなる織布であつて、ダクト部7の内壁と織布との間に1~5mmの断続的空隙が存するように結合する。吸音材6は炭素繊維、ロツクウール、グラスウール、セラミツクス、合成樹脂などの繊維からなる厚さ0.1~7mmの織布である。フェルトまたはマットの場合は厚さ1~7mmで一体のものを用いる。また吸音材のニットでもよい。

【0012】回転する翼車3から径外方へ流出する空気流は、円筒状のケーシング5に沿つて旋回し、ダクト部7へ向う時吸音材6に衝突する。吸音材6は空気流とダクト部7の内壁との直接的衝突を防ぐ。吸音材6は空気流の衝突に対し、空気の一部を複雑な絡み合つた細い通路へ導いて緩和する。したがつて、翼車3からの空気流はダクト部7の内壁付近での軟体多孔質材のため渦の発生を抑えられ、吸音材6と線aとの間で一様な整流となり出口8へ直進する。

【0013】一方、ケーシング5とダクト部7の付根の部分(ノーズ)7aでは、空気流が停滞し、翼車3の外周側に沿う線bとの間は、空気流速が遅く圧力が高い領域を形成する。線aと吸音材6との間の低圧領域と、線bと翼車3との間の高圧領域との間で、図に示すような大きな渦31が発生するが、出口8から延長する接続ダクトでは圧力差が解消するので、渦31はやがて接続ダクトを流れる内に消失する。

[表1]

送風機の比較試験結果

	A型	B型	C型	D型	E型
騒音レベル dB(A)	79.1	77.4	78.2	78.0	78.5

次に、本発明による吸音材を備えたシロツコ型送風機において、翼車3を回転した状態と、翼車3を回転しない状態とで、スピーカーでつくつたホワイトノイズを、入※

[表2]

騒音測定結果

	B型	C型	D型	E型
ホワイトノイズ dB(A)	1.7	0.9	0.1	0.6
シロツコ型送風機 dB(A)	3.8	2.1	0.4	2.0

以上の試験結果から、回転する翼車3から送り出されてくる空気が、ダクト部7で発生する時の騒音は、吸音材6により広い周波数域に亘り、大幅に低減されることが分つた。翼車3を回転しない状態(空気流がない時)のホワイトノイズの低減効果は顕著でないが、翼車3を回転した状態(空気流がある時)の騒音低減効果は顕著であることが分る。

【0019】なお、吸音材6を備えたシロツコ型送風機★50

4

*【0014】図2に示すように、本発明による吸音材6を備えていないシロツコ型送風機の場合は、空気流は旋回方向外側でダクト部7の内壁へ衝突する。つまり、空気流はダクト部7の内壁を叩き、騒音を発生し、同時にダクト部7の内壁に沿つて無数の小さな渦32を発生する。

【0015】図3は本発明による騒音低減構造を備えた曲りダクト17の側面断面図である。ダクト17の入口14と出口18の各向きは直交しており、入口14から

10 ダクト17へ入つた空気は出口18へ向う途中でダクト17の内壁へ衝突するが、ダクト17の出口側の内壁は全周面に吸音材16を結合され、空気流の衝突を緩和し、渦と騒音の発生を抑える。吸音材16の始端部16aは、ダクト17の内壁との間に段差が生じないように、厚さが次第に所定の厚さになるよう構成される。したがつて、図6に示すような流線形の翼25は不要になる。

【0016】表1は本発明による次の吸音材6を備えたシロツコ型送風機と、吸音材を備えていないシロツコ型送風機との比較試験の結果を示す。本試験に用いたシロツコ型送風機1は、翼車3の羽根は35枚、送風量は8m³/minである。騒音の計測には送風機1の出口8の500mm上方に設置した騒音計(Aスケールを使用)と周波数分析器を用いた。

【0017】吸音材

A型 軟鋼製剛体壁(吸音材なし)

B型 厚さ7mmの炭素繊維フェルト(14.14g)

C型 厚さ7mmのステンレス極細線のフェルト(6.3g)

20 D型 ステンレスメッシュ#180(10g) 1枚

E型 線径100μm以下のステンレス極細線のニット(16.7g)

*

※口4から送風機の流路へ流した時の騒音をそれぞれ測定した。測定結果は表2のとおりである。

【0018】

★と、吸音材を備えていないシロツコ型送風機との比較試験で、翼車3を回転しないで、周波数が10Hzから5kHzの広範囲のホワイトノイズを、入口4から送風機の流路へ流した時の、騒音計で計測された騒音レベル(dB)を比較すると、空気流に伴う渦の発生がないため、騒音レベルの差は殆どなかつた。

【0020】図4は本発明によるB型の吸音材6を備えたシロツコ型送風機と、吸音材を備えていないシロツコ

5

型送風機の各流路へそれぞれ空気を流した時の、騒音の周波数分析測定結果を表す。

【0021】本発明による吸音材6を備えたシロツコ型送風機は、吸音材を備えていないものに比べて、10Hz～5kHzの全域に亘り、騒音レベルを低減できることが分る。

【0022】

【発明の効果】本発明は上述のように、送風機、ダクトなどの流体機器の流路の内壁にフェルト、織物などの多孔質材料からなる吸音材を内張りしたことにより、流体の流れが流路の内壁を叩くエネルギーが吸収され、渦の発生が抑えられるので、流動騒音が大幅に低減される。

【0023】吸音材は極く薄いものでよく、流路の内壁に張り付けるものであり、流体の流れの衝突により加振される流路の外壁に遮音材を結合して騒音を抑え込むものと比べて、材料の使用量が少ないのでコストを節減でき、流体機器の外形に寸法変化をもたらさないので、設置空間を縮小できる。

6

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る騒音低減構造を備えたシロツコ型送風機の側面断面図である。

【図2】同騒音低減構造を備えていないものの作用を説明する側面断面図である。

【図3】本発明による騒音低減構造を備えた曲りダクトの側面断面図である。

【図4】本発明による騒音低減構造を備えたシロツコ型送風機と、騒音低減構造を備えていないものとの騒音低減効果を表す線図である。

【図5】従来の騒音低減構造を備えたシロツコ型送風機の側面断面図である。

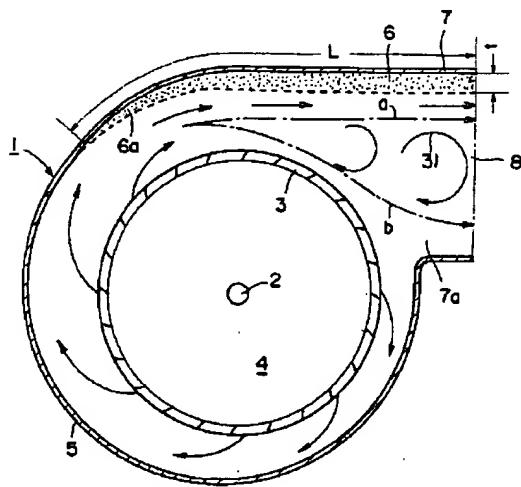
【図6】従来の騒音低減構造を備えた曲りダクトの側面断面図である。

【符号の説明】

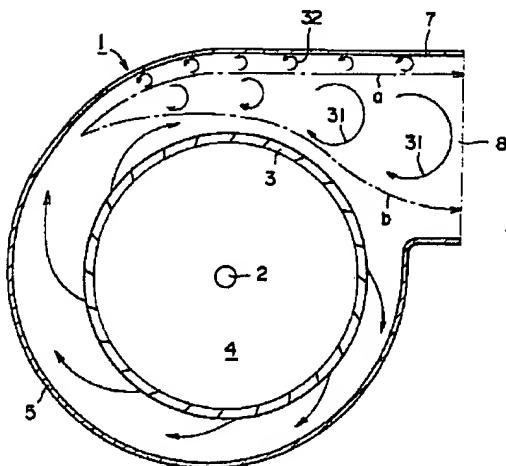
1：シロツコ型送風機 3：翼車 6, 16：吸音材

7：ダクト部 17：曲りダクト

【図1】



【図2】



1：シロツコ型送風機

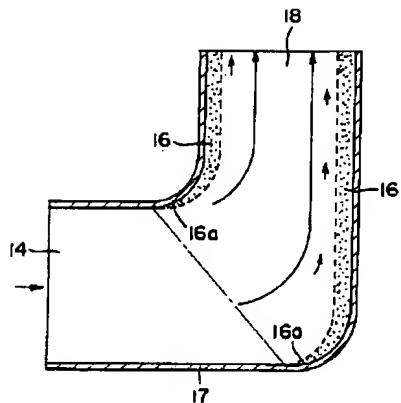
3：翼車

6, 16：吸音材

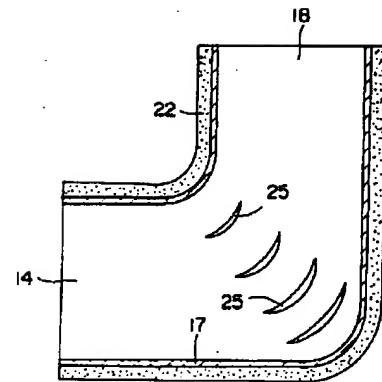
7：ダクト部

17：曲りダクト

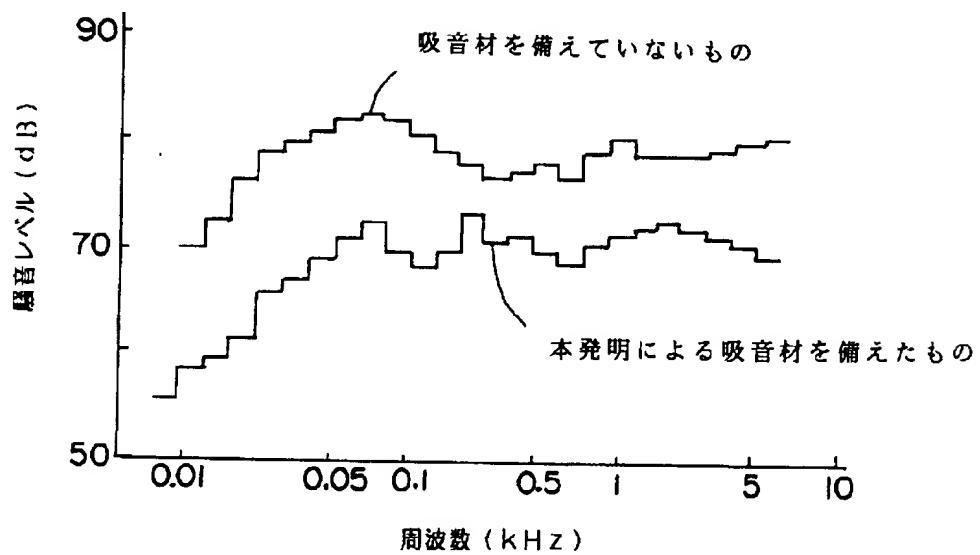
【図3】



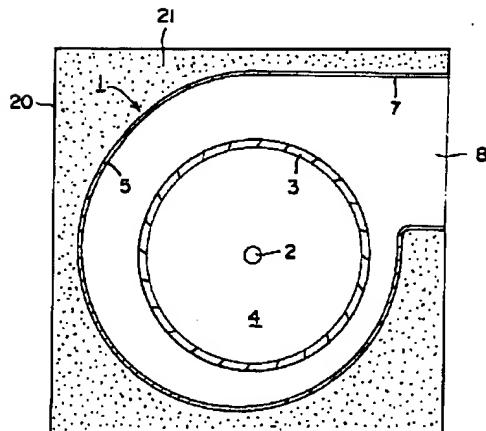
【図6】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 西尾 高明
千葉県習志野市東習志野7-5-1 鈴木
金属工業株式会社内

DERWENT-ACC-NO: 1993-331944

DERWENT-WEEK: 199342

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Noise redn. structure for fluid device - in which
thin sheet sound
absorbing material comprising soft porous material is
coupled to inner wall of
curved duct in an air blower or compressor

PATENT-ASSIGNEE: SUZUKI KINZOKU KOGYO
KK[SUZUN], YOSHIKAWA H[YOSHI]

PRIORITY-DATA: 1992JP-0078831 (February 29, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 05240193 A	September 17, 1993	N/A
006	F04D 029/42	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		

JP 05240193A N/A

1992JP-0078831

February 29, 1992

INT-CL (IPC): F04D029/02; F04D029/42 ; F04D029/66

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 05240193A

BASIC-ABSTRACT: A thin sheet sound absorbing material comprising a soft porous material is coupled to the inner wall of a curved duct in an air blower or a compressor. The result reduces noise caused by air flow.

Pref. the sound absorbing material comprises a woven cloth comprising Ni alloy wires or soft steel wires having a wire dia. of up to 200 micron. A 1-5mm-intermittent space is provided between the inner wall and the woven cloth. Or the sound absorbing material comprises 0.1-7mm-thick woven cloth, or felt comprising fibre, including C fibre, rock fibre, glass wool, ceramics, or synthetic resin or a 0.1-7mm-thick mat comprising C fibre, rock fibre, glass wool, ceramics, or synthetic resin.

USE/ADVANTAGE - The noise redn. structure is applied

to fluid devices,
including a rotary air blower, compressor, internal
combustion engine, gas
turbine, steam turbine, high-pressure fluid duct,
air-conditioning duct, jet
outlet diffuser. The use of the sound absorbing material
absorbs energy
hitting the inner wall of the duct caused by fluid flow. The
result arrests
eddy and dramatically reduces fluid noise

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/5

TITLE-TERMS:

NOISE REDUCE STRUCTURE FLUID DEVICE THIN
SHEET SOUND ABSORB MATERIAL COMPRISE
SOFT POROUS MATERIAL COUPLE INNER WALL CURVE
DUCT AIR BLOW COMPRESSOR

DERWENT-CLASS: A88 Q56

CPI-CODES: A12-H; A12-R06;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

017 ; P0000 ; S9999 S1194 S1161 S1070 ; S9999 S1581

Polymer Index [1.2]

017 ; ND01 ; Q9999 Q9289 Q9212 ; Q9999 Q8253
Q8173 ; Q9999 Q7976
Q7885 ; B9999 B5243*R B4740 ; Q9999 Q6622 Q6611

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0231

2522

2654

2751

2763

2821

2829

2844

Multipunch Codes: 017

04-

42&

502

575

596

617

623

629

641

664

667

672

720

723

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1993-147322

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1993-255971